

# Cálculos de distancias geográficas en Grados Sexagesimales

Edmond Khzam Díaz

Geógrafo, Licenciado en Geografía

Máster en Cartografía y SIG (U. de Alcalá) España

# Aspectos generales a considerar

En Cartografía se utiliza una esfera reducida perfecta (esfera cartográfica) con un diámetro y perímetro conocido que se utiliza para confeccionar, mapas, cartas y planos, cuyas medidas en este caso son:

$d = 12.732,3954473516$  km es igual a un perímetro de la Tierra de:

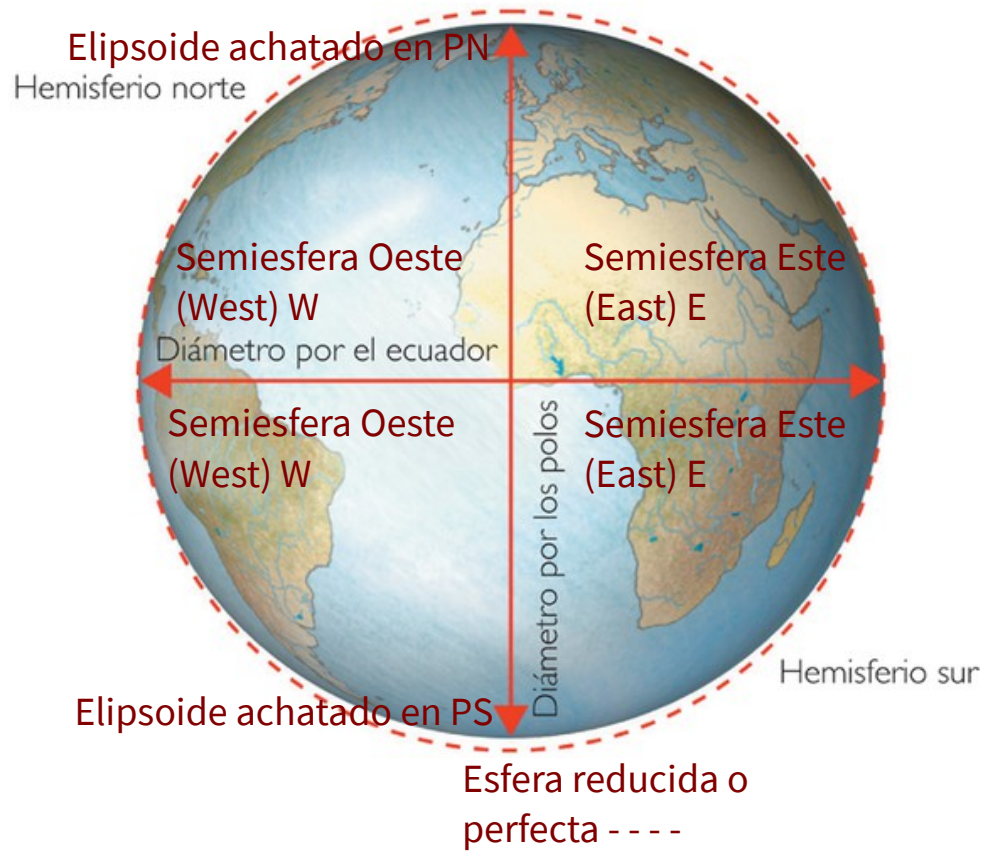
$p = 39.999,999$  km o sea =  $40.000$  km. Así la distancia entre paralelos y meridianos sería  $40.000/360 = 111,111$  km

$D_p: 111,111$  km

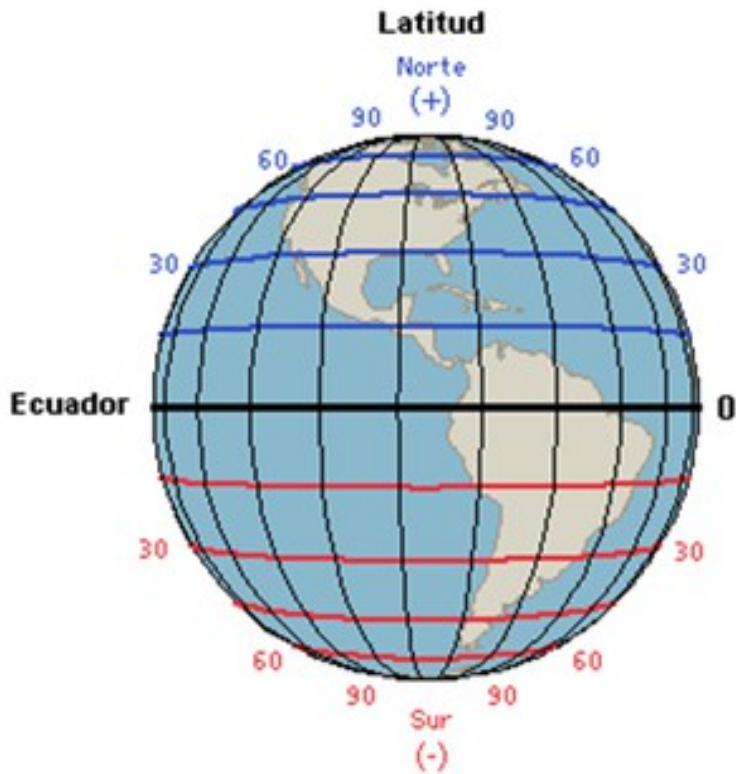
$D_m: 111,111$  km

Para los cálculos se utiliza el radio ecuatorial de la esfera perfecta es decir, obviando el achatamiento en los polos y la diferencia entre ellos (21-22 km). Esta técnica es usada por la navegación marítima ya que  $1^\circ$  es igual a  $1,86$  km es decir equivalente a 1 milla náutica.

# El elipsoide terrestre y la esfera cartográfica reducida a un cuerpo perfecto



# Latitud

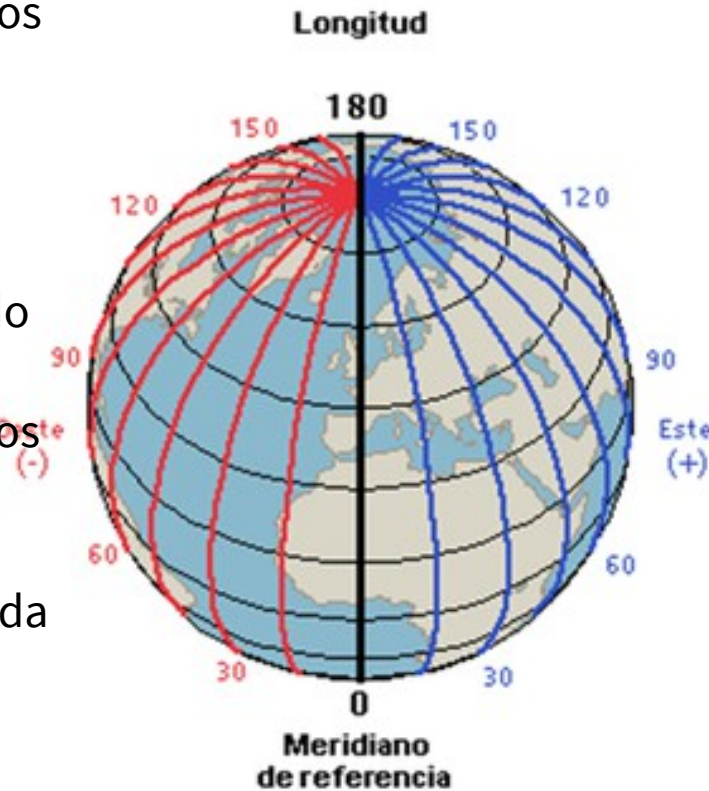


La latitud se mide en grados, minutos y segundos (GMS) o (DMS) de  $0^{\circ}$  en el ecuador hacia los polos en donde tiene valor de  $90^{\circ}$  ya sea Norte o Sur dependiendo del polo en donde se encuentre el observador. la línea del ecuador es imaginaria y divide a la Tierra en dos Hemisferios Norte (+) y Sur (-) y de ella nace la red de paralelos que son líneas imaginarias que permiten ubicar la latitud de un punto cualquiera sobre la superficie de la esfera terrestre.

# Longitud

La longitud se mide en grados, minutos y segundos sexagesimales de  $0^\circ$  en el Meridiano Central (Greenwich) o de referencia que pasa por el Real Observatorio del Almirantazgo en Londres, Inglaterra. Fue establecido como referencia para medir la longitud a finales del siglo XIX. Se mide hasta los  $180^\circ$  Oeste ( $-180^\circ$ ) o los  $180^\circ$  Este ( $+180^\circ$ )

La longitud de un lugar es representada por líneas imaginarias llamadas meridianos que forman círculos máximos en dirección de los Polos N y S.



||  
Meridianos

# a) Entre paralelos situados EN EL MISMO hemisferio en una misma longitud

Calcule la distancia entre los paralelos  $35^{\circ}15'10''S$  y  $12^{\circ}8'00''S$  a  $71^{\circ}00'00''O$

O lo que es lo mismo: entre las latitudes  $-35^{\circ}15'10''$  y  $-12^{\circ}8'00''$  a  $-71^{\circ}00'00''$  de longitud

Solución:

$$35-12= 23 \times 111,111 = 2.556$$

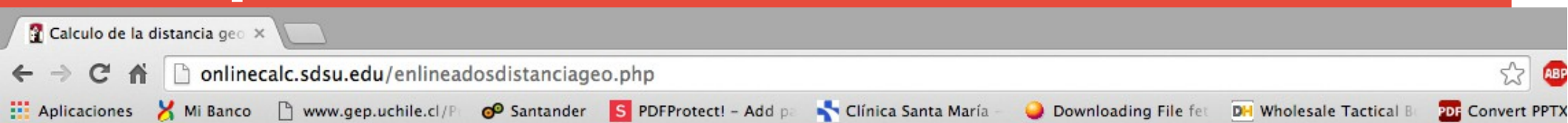
$$111,111 \text{ km}/60= 1,85185 \text{ km} \times 7 = 12,97$$

$$1,85185/3.600= 0,000514427 \times 10 = 0,005144027$$

(Sume los resultados)

O sea que la distancia entre paralelos en el mismo hemisferio a una misma longitud sería de 2.569 km

# Verifique su cálculo:



## enlinea\_dos\_distancia\_geo: Distancia entre dos ubicaciones de coordenadas geográficas A y B

### DATOS DE ENTRADA:

Seleccione:

A. Latitud: ° ' "  N  
 S

A. Longitud: ° ' "  E  
 W

B. Latitud: ° ' "  N  
 S

B. Longitud: ° ' "  E  
 W



### RESULTADOS:

A Hemisferios: Sur/ Oeste  
B Hemisferios: Sur/ Oeste

- Distancia geográfica latitudinal: 0 m
- Distancia geográfica longitudinal: 2569340.926 m
- Distancia geográfica planar: 2569340.926 m
- Distancia geográfica esferoidal: 2566668.166 m

Su solicitud fue procesada en 08:47:13 am on July 13th, 2019 [ 190713 08:47:13 ] • [150625]

## b) Entre meridianos distintos EN LA MISMA semiesfera (Oeste-Oeste) con igual latitud (Sur)

Calcule la distancia entre los meridianos  $72^{\circ}30'14''\text{O}$  y  $51^{\circ}39'25''\text{O}$  ambos a una latitud de  $33^{\circ}00'00''\text{S}$

Es lo mismo decir:  $-72^{\circ}30'14''$  y  $-51^{\circ}39'25''$ . En este caso es necesario considerar el coseno de la latitud ( $33^{\circ}$ ) y multiplicarlo por la diferencia entre las coordenadas

Solución:

$$72^{\circ}30'14 - 51^{\circ}39'25$$

$$21 \times 111,111 = 2.333,331$$

$$9 \times 1,85185 = 16,66$$

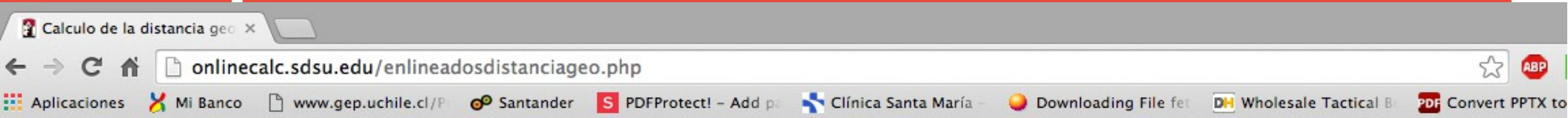
$$11 \times 0,00051440 = 0,0056584$$

$$= 2.349,9966584 \times \cos 33^{\circ}$$

O sea que la distancia entre estos dos meridianos diferentes situados en el mismo hemisferio sería de 1.946 km



# Verifique su cálculo:



## enlinea\_dos\_distancia\_geo: Distancia entre dos ubicaciones de coordenadas geográficas A y B

### DATOS DE ENTRADA:

Seleccione:

SI (métrico)  
EE.UU

A. Latitud:

33 ° 00 ' 00 "

N  
 S

A. Longitud:

72 ° 30 ' 14 "

E  
 W

B. Latitud:

33 ° 00 ' 00 "

N  
 S

B. Longitud:

51 ° 39 ' 25 "

E  
 W



### RESULTADOS:

A Hemisferios: Sur/ Oeste  
B Hemisferios: Sur/ Oeste

- Distancia geográfica latitudinal:  
1946285.627 m
- Distancia geográfica longitudinal:  
0 m
- Distancia geográfica planar:  
1946285.627 m
- Distancia geográfica esferoidal:  
1944829.899 m

Calculate

Reset

Su solicitud fue procesada en 01:40:32 pm on July 13th, 2019 [ 190713 13:40:32 ] • [150625]

## c) Entre paralelos situados EN DISTINTO hemisferio (N-S) pero en el mismo meridiano

Calcule la distancia entre los paralelos  $35^{\circ}15'24''\text{S}$  y  $16^{\circ}9'00''\text{N}$  en la longitud de  $70^{\circ}00'00''\text{S}$

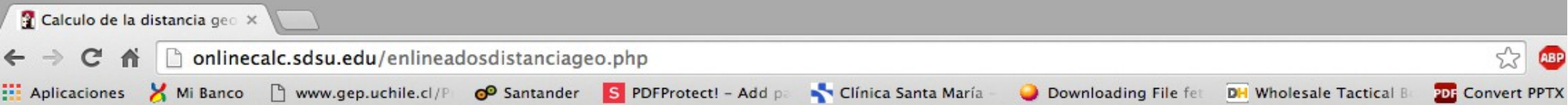
O lo que es lo mismo  $-35^{\circ}15'24''$  y  $16^{\circ}9'00''$  en longitud  $-70^{\circ}00'00''$

Solución:

$$51^{\circ}24'24'' = 51.406 \times 111,111 = 5.712 \text{ km}$$

Es decir que la distancia entre estos dos paralelos en distintos hemisferios es de 5.712 km

# Verifique su cálculo:



## enlinea\_dos\_distancia\_geo: Distancia entre dos ubicaciones de coordenadas geográficas A y B

### DATOS DE ENTRADA:

Seleccione:

SI (métrico)  
EE.UU

A. Latitud:

38 ° 35 ' 24 "

N  
 S

A. Longitud:

70 ° 00 ' 00 "

E  
 W

B. Latitud:

00 ° 00 ' 00 "

N  
 S

B. Longitud:

70 ° 00 ' 00 "

E  
 W



### RESULTADOS:

A Hemisferios: Sur/ Oeste  
B Hemisferios: Norte/ Oeste

- Distancia geográfica latitudinal:  
0 m
- Distancia geográfica longitudinal:  
5712994.222 m
- Distancia geográfica planar:  
5712994.222 m
- Distancia geográfica esferoidal:  
5686264.923 m

Calculate

Reset

Su solicitud fue procesada en 01:54:14 pm on July 13th, 2019 [ 190713 13:54:14 ] • [150625]

## d) Entre meridianos situados EN DISTINTA semiesfera (O-E) a una misma latitud

Calcule la distancia entre los meridianos  $71^{\circ}32'22''\text{O}$  y  $2^{\circ}3'18''\text{E}$  a  $35^{\circ}$  de latitud Sur  
O lo que es lo mismo, entre  $-71^{\circ}32'22''$  y  $2^{\circ}3'18''$

Solución:

$$73 \times 111,111 = 8.111,103$$

$$8.111,103 \times \cos 35^{\circ} = 6.644,22660388857$$

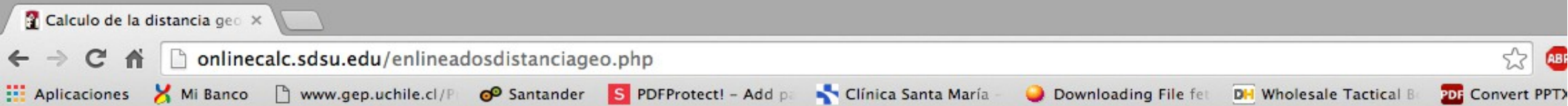
$$35 \times 1,85185 = 64,81475$$

$$0,0005144 \times 40 = 0,020576$$

$$\text{-----}$$
$$6.709,06192988857 = 6.710 \text{ km}$$

Es decir que la distancia entre estos dos meridianos situados en distinto hemisferio es de 6.710 km. En este caso no se aplica el coseno a las distancias menores ya que el efecto de la curvatura de la Tierra es mínimo EN ESTE TIPO DE CÁLCULOS

# Verifique su cálculo:



## enlinea\_dos\_distancia\_geo: Distancia entre dos ubicaciones de coordenadas geográficas A y B

### DATOS DE ENTRADA:

Seleccione:

SI (métrico)  
EE.UU

A. Latitud:

35 ° 00 ' 00 "

N  
 S

A. Longitud:

71 ° 32 ' 22 "

E  
 W

B. Latitud:

35 ° 00 ' 00 "

N  
 S

B. Longitud:

2 ° 3 ' 18 "

E  
 W



### RESULTADOS:

A Hemisferios: Sur/ Oeste  
B Hemisferios: Sur/ Este

- Distancia geográfica latitudinal:  
6710923.912 m
- Distancia geográfica longitudinal:  
0 m
- Distancia geográfica planar:  
6710923.912 m
- Distancia geográfica esferoidal:  
6644456.777 m

Calculate  Reset

Su solicitud fue procesada en 03:54:34 pm on July 13th, 2019 [ 190713 15:54:34 ] • [150625]